

# METHOD FOR MACHINING ESSENTIALLY STONE PITCHING OF BUILDINGS AND DEVICE FOR PRODUCING A WORKING MEDIUM USED FOR CARRYING OUT SAID METHOD AND EMBODIED IN THE FORM OF A SUPERSONIC JET OF HOT GASES

**Patent number:** WO0181044

**Publication date:** 2001-11-01

**Inventor:** DANILOV PETR ALEXEEVICH (RU); EREMIN DMITRY VIKTOROVICH (RU); PISAKIN MIKHAIL BORISOVICH (RU)

**Applicant:** DANILOV PETR ALEXEEVICH (RU); EREMIN DMITRY VIKTOROVICH (RU); PISAKIN MIKHAIL BORISOVICH (RU)

**Classification:**

- **international:** **B24C5/00; B24C5/00;** (IPC1-7): B24C1/00; B24C3/00; B24C5/02; B28D1/00

- **europaean:** B24C5/00

**Application number:** WO2001RU00013 20010115

**Priority number(s):** RU20000110523 20000427

**Also published as:**



RU2158197 (C1)

**Cited documents:**



RU2100520



WO8805711



US4384434

[Report a data error here](#)

## Abstract of **WO0181044**

The invention can be used in the building industry. The inventive method for machining essentially stone pitching of buildings consists in a continuous injection of solid particles of a working medium into a transporting stream of compressed air, whereby a suspended matter is formed. Said suspended matter is supplied to a working member embodied in the form of a checker-nozzle and undergoes therein the action of an ancillary stream of the working medium embodied in the form of a supersonic jet of residual combustion gases. The hot gaseous working medium warms up and expands air in the suspended matter and simultaneously transfers kinematic energy to the suspended solid particles thereof. As a result of the overtemperature of the working medium with respect to the suspended matter, the speed and pressure inside the checker-nozzle increases hundreds of times and initiates the supersonic speed of a discharge escape. The inventive device for producing the supersonic jet comprises a body embraced by a shell forming a cooling housing. Said housing is connected to the compressed air supply with the aid of a turbulence nozzle and linked to a combustion chamber.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С  
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:  
1 ноября 2001 (01.11.2001)

РСТ

(10) Номер международной публикации:  
WO 01/81044 A1

(51) Международная патентная классификация<sup>7</sup>: B24C  
1/00, 3/00, 5/02, B28D 1/00

(21) Номер международной заявки: PCT/RU01/00013

(22) Дата международной подачи:  
15 января 2001 (15.01.2001)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:  
2000110523 27 апреля 2000 (27.04.2000) RU

(71) Заявители и

(72) Изобретатели: ДАНИЛОВ Пётр Алексеевич [RU/  
RU]; 100000 Московская обл., Мытищи, ул. Юби-  
лейная, д. 35, корп. 3, кв. 103 (RU) [DANILOV, Petr  
Alexeevich, Mytischki (RU)]. ЕРЁМИН Дмитрий  
Викторович [RU/RU]; 100000 Рязань, ул. Керам-

завод, д. 27, кв. 18 (RU) [EREMIN, Dmitry Vik-  
torovich, Ryazan (RU)]. ПИСАКИН Михаил Бо-  
рисович [RU/RU]; 100000 Рязань, ул. Нахимова,  
д. 12 (RU) [PISAKIN, Mikhail Borisovich, Ryazan  
(RU)].

(74) Агент: ЧАЙКОВ Владимир Соломонович;  
109088 Москва, Симоновский вал, д. 26, корп. 2,  
кв. 30 (RU) [CHAIKOV, Vladimir Solomonovich,  
Moscow (RU)].

(81) Указанные государства (национально): DE, GB, JP,  
KR, SE, US.

Опубликована

С отчётом о международном поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-  
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям»,  
публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюл-  
летеня РСТ.

(54) Title: METHOD FOR MACHINING ESSENTIALLY STONE PITCHING OF BUILDINGS AND DEVICE FOR  
PRODUCING A WORKING MEDIUM USED FOR CARRYING OUT SAID METHOD AND EMBODIED IN THE FORM  
OF A SUPERSONIC JET OF HOT GASES

(54) Название изобретения: СПОСОБ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО КАМЕННОЙ  
ОБЛИЦОВКИ ЗДАНИЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИСПОЛЗУЕМОГО В СПОСОБЕ РАБОЧЕГО ТЕЛА В  
ВИДЕ СВЕРХЗВУКОВОЙ СТРУИ ГОРЯЧИХ ГАЗОВ

(57) Abstract: The invention can be used in the building industry. The inventive method for machining essentially stone  
pitching of buildings consists in a continuous injection of solid particles of a working medium into a transporting stream of  
compressed air, whereby a suspended matter is formed. Said suspended matter is supplied to a working member embodied in the  
form of a checker-nozzle and undergoes therein the action of an ancillary stream of the working medium embodied in the form  
of a supersonic jet of residual combustion gases. The hot gaseous working medium warms up and expands air in the suspended  
matter and simultaneously transfers kinematic energy to the suspended solid particles thereof. As a result of the overtemperature  
of the working medium with respect to the suspended matter, the speed and pressure inside the checker-nozzle increases  
hundreds of times and initiates the supersonic speed of a discharge escape. The inventive device for producing the supersonic jet  
comprises a body embraced by a shell forming a cooling housing. Said housing is connected to the compressed air supply with  
the aid of a turbulence nozzle and linked to a combustion chamber.

[Продолжение на след. странице]



---

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в строительстве. Способ механической обработки, преимущественно каменной облицовки зданий, заключается в том, что непрерывно подаваемые в транспортирующий поток сжатого воздуха под давлением твердые частицы рабочего вещества образуют взвесь. Взвесь подают в рабочий орган в виде сопла-насадки, в котором на нее воздействуют вспомогательным потоком рабочего тела в виде сверхзвуковой струи отходящих газообразных продуктов сгорания. Горячее газообразное рабочее тело одновременно с передачей кинетической энергии взвешенным твердым частицам рабочего вещества производит разогрев и расширение воздуха во взвеси. За счет превышения температуры газообразного рабочего тела относительно взвеси, скорость и давление в сопле-насадке увеличивается в сотни раз и инициирует сверхзвуковую скорость истечения. Устройство для получения сверхзвуковой струи состоит из корпуса. Корпус охвачен кожухом с образованием охлаждающей полости. Полость связана через завихритель с источником сжатого воздуха и сообщается с камерой сгорания.

**СПОСОБ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО, КА-  
МЕННОЙ ОБЛИЦОВКИ ЗДАНИЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ  
ИСПОЛЬЗУЕМОГО В СПОСОБЕ РАБОЧЕГО ТЕЛА В ВИДЕ  
СВЕРХЗВУКОВОЙ СТРУИ ГОРЯЧИХ ГАЗОВ**

5

**ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ**

Изобретение может быть использовано для обработки и очистки по-  
верхностей облицовок зданий, сооружений и различных объектов в строитель-  
стве и других областях народного хозяйства.

10

**ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

Известен из авторского свидетельства СССР №477831, кл. В 24С 5/04,  
1975 г. способ динамической обработки поверхности, включающий первоначальное расширение сжатого воздуха, разгон его до сверхзвуковой скорости и  
15 непрерывную подачу в сверхзвуковой поток воздуха под давлением твердых частиц рабочего вещества с образованием их взвеси в воздухе, её ускорение и воздействие ею на обрабатываемую поверхность.

Недостатком известного способа является низкая кинетическая энергия  
20 твердых частиц рабочего вещества, что снижает производительность труда и качество обработки поверхности и обуславливает быстрый износ используемых узлов применяемого оборудования.

Наиболее близкими по своей технической сущности к предложенному способу механической обработки, преимущественно, каменной облицовки зда-  
ний является известный из патента Российской Федерации № 2137593, кл. В  
24С 1/00 способ механической обработки поверхности, включающий непре-  
рывную подачу под давлением твердых частиц рабочего вещества в транспор-  
тирующий поток сжатого воздуха с образованием взвеси, подачу её в рабочий  
орган, разгон её в нём воздействием вспомогательного потока газообразного  
25 рабочего тела, скорость истечения и давление которого превышают скорость истечения и давление разгоняемой им взвеси, и динамическое силовое воз-  
действие твердыми частицами рабочего вещества на обрабатываемую по-  
30

верхность.

Наиболее близким по своей технической сущности к предложенному устройству для получения горячего газообразного рабочего тела в виде сверхзвуковой струи является известное из авторского свидетельства СССР №309205, кл. F 23d 11/10, 1967 г. устройство для сжигания жидкого топлива содержащее корпус в виде замкнутой цилиндрической обечайки, внутри которой размещена камера сгорания с форкамерой, концентрично расположенные завихрители потока воздуха и форсунку, подключенные соответственно к источнику сжатого воздуха и топливопроводу, и гомогенизатор топливо-воздушной смеси.

Недостатками известного способа механической обработки, преимущественно, каменной облицовки зданий является большой расход рабочего вещества и недостаточная скорость обработки поверхности, что особенно важно при большой величине обрабатываемой поверхности.

## РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задачей изобретения является повышение скорости обработки поверхности при одновременном снижении расхода рабочего вещества, а также обеспечение возможности регулировать в широких пределах скорость обработки поверхности и расход рабочего вещества.

Поставленная задача решается тем, что в предложенном способе механической обработки, преимущественно, каменной облицовки зданий, включающем непрерывную подачу под давлением твердых частиц рабочего вещества в транспортирующий поток сжатого воздуха с образованием взвеси, подачу её в рабочий орган, разгон её в нём воздействием вспомогательного потока газообразного рабочего тела, имеющего скорость истечения и давление, превышающие скорость истечения и давление разгоняемой им взвеси, и динамическое силовое воздействие твердыми частицами рабочего вещества на обрабатываемую поверхность, размер твердых частиц рабочего вещества составляет 0,01 – 20,0 мм в поперечнике, причем в качестве вспомогательного потока газообразного рабочего тела используют сверхзвуковую струю горячих газов, которая одновременно с передачей кинетической энергии взвешенным твердым частицам рабочего вещества производит разогрев и расширение воздуха во взвеси за счет перемешивания ее со сверхзвуковой струей горячих

отходящих газообразных продуктов сгорания, температура которых превышает температуру воздуха во взвеси на  $350^{\circ} - 900^{\circ} \text{C}$ , при этом скорость и давление сверхзвуковой струи отходящих газообразных продуктов сгорания, взаимодействующих со взвесью твердых частиц рабочего вещества, превышают аналогичные параметры последней соответственно в 500 – 1100 и 75 – 125 раз, а в устройство для получения горячего газообразного рабочего тела в виде сверхзвуковой струи, содержащее корпус, внутри которого размещена камера сгорания с форкамерой, концентрично расположенные завихрители потока воздуха и форсунку, подключенные соответственно к источнику сжатого воздуха и топливо проводу, и гомогенизатор топливо–воздушной смеси, снабжено охватывающим корпус и образующим охлаждающую полость кожухом и установленным на выходном конце корпуса сменным соплом, в виде сопряженной криволинейной поверхностью конфузора и диффузора, причем диаметр « $d_{\text{кр}}$ » критического сечения сменного сопла меньше диаметра « $d$ » поперечного сечения камеры сгорания в 1,2 – 2,5 раза, причем охлаждающая полость соединена через вспомогательный завихритель с источником сжатого воздуха и сообщается с камерой сгорания через образованные в корпусе радиальные отверстия, при этом диаметр « $d_1$ » внутренней поверхности кожуха превышает диаметр « $d$ » поверхности камеры сгорания в 1,2 – 1,7 раза, а угол закрытия « $\beta$ » конфузора меньше угла раскрытия « $\alpha$ » диффузора сменного сопла в 1,2 – 3,5 раза, а радиус « $R$ » кривизны поверхности сопряжения конфузора и диффузора равен 0,5 – 2,5 диаметра « $d_{\text{кр}}$ » критического сечения сменного сопла.

Кроме того, в способе механической обработки, преимущественно, каменной облицовки зданий твердость частиц рабочего вещества может быть равна 5,5 – 12,5 HRC, а в качестве твердых частиц рабочего вещества может быть использован шлак цветной металлургии.

Сущность способа механической обработки, преимущественно, каменной облицовки зданий, заключается в том, что, непрерывно подавая в транспортирующем потоке сжатого воздуха взвешенные в нем твердые частицы рабочего вещества размером 0,01 – 20,0 мм в поперечнике в рабочий орган в виде сопла – насадка, разгоняют их в нём воздействием вспомогательного потока горячего газообразного рабочего тела в виде сверхзвуковой струи, кото-

рая одновременно с передачей кинетической энергии взвешенным твердым частицам рабочего вещества производит разогрев и расширение воздуха взвеси за счет превышения температуры газообразного рабочего тела относительно температуры транспортирующего потока на  $350^{\circ} - 900^{\circ} \text{C}$ , при этом  
5 скорость и давление сверхзвуковой струи отходящих газообразных продуктов сгорания, взаимодействующих с транспортирующим взвесью твердых частиц рабочего вещества потоком сжатого воздуха, превышают аналогичные параметры последнего соответственно в 500 – 1100 и 75 – 125 раз.

## 10 ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Техническая сущность изобретения иллюстрируется чертежами, где на фиг.1 схематично изображен рабочий орган в виде сопла – насадка технологической установки, используемой для осуществления способа механической обработки, преимущественно, каменной облицовки зданий; на фиг.2 – общий  
15 вид устройства для получения сверхзвуковой струи горячих газов в разрезе, и на фиг.3 – в увеличенном масштабе показана передняя часть устройства для получения сверхзвуковой струи горячих газов с форсункой и завихрителями.

Способ механической обработки, преимущественно, каменной облицовки зданий реализуется следующим образом:

20 Пример 1. Перед началом работы установки (на чертежах условно не показана) в ее бункер засыпают твердые частицы рабочего вещества размером 3 – 5 мм. в поперечнике и твердостью 8 – 9 HRC. Затем после включения источника сжатого воздуха для непрерывного образования в трубопроводе 1, соединенном с рабочим органом в виде сопла – насадка 2, взвеси в него одновременно подают из бункера под давлением вышеуказанные выше твердые  
25 частицы рабочего вещества и транспортирующий поток сжатого воздуха, имеющий давление равное 8 бар в количестве  $8,5 \text{ м}^3/\text{мин}$ , которые взаимодействуют между собой. Полученная взвесь непрерывно поступает со скоростью  $0,75 \text{ м/сек}$  под давлением в пределах 1,75 МПа в рабочий орган в виде сопла – насадка 2. В полости сопла – насадка 2 поступившая в его рабочую  
30 полость 3 взвесь подвергается воздействию сверхзвуковой струи, образованной вспомогательным потоком горячего газообразного рабочего тела, который истекает из сменного сопла устройства для получения потока газообразного



рабочего тела в виде сверхзвуковой струи горячих газов. Сверхзвуковая струя горячего газообразного рабочего тела одновременно с передачей кинетической энергии взвеси производит разогрев и расширение воздуха в ней за счет превышения температуры газообразного рабочего тела над температурой взвеси на  $400^{\circ}\text{C}$ . Задав такое соотношение температур взаимодействующих между собой взвеси и горячего газообразного рабочего тела и превышение скорости и давления последнего над скоростью и давлением взвеси, соответственно, в 700 и 90 раз, обеспечивают величину кинетической энергии твердых частиц рабочего вещества, выбрасываемых из сопла – насадка 2, необходимую для обработки каменной облицовки здания со скоростью 3, 5 м<sup>2</sup>/мин и расходе твердых частиц рабочего вещества до 8 кг/м<sup>2</sup> очищаемой поверхности каменной облицовки.

Пример 2. Перед началом работы установки (на чертежах условно не показана) в ее бункер засыпают твердые частицы шлака цветной металлургии размером 8 – 15 мм. в поперечнике и твердостью 9 – 10 HRC. Затем, после включения источника сжатого воздуха для непрерывного образования в трубопроводе 1, соединенном с рабочим органом в виде сопла – насадка 2, взвеси, в него одновременно подают из бункера под давлением вышеуказанные выше твердые частицы и транспортирующий поток сжатого воздуха, имеющий давление равное 10 бар в количестве 9,5 м<sup>3</sup>/мин, которые взаимодействуют между собой. Полученная взвесь непрерывно поступает со скоростью 0,95 м/сек под давлением в пределах 2,5 МПа в рабочий орган в виде сопла – насадка 2. В полости сопла – насадка 2 поступившая в его рабочую полость 3 взвесь подвергается воздействию сверхзвуковой струи, образованной вспомогательным потоком горячего газообразного рабочего тела, который истекает из сменного сопла устройства для получения потока газообразного рабочего тела в виде сверхзвуковой струи. Сверхзвуковая струя, горячего газообразного рабочего тела одновременно с передачей кинетической энергии взвеси производит разогрев и расширение воздуха в ней за счет превышения температуры газообразного рабочего тела над температурой взвеси на  $600^{\circ}\text{C}$ . Задав такой перепад температур взаимодействующих между собой взвеси и горячего газообразного рабочего тела и превышение скорости и давления последнего над скоростью и давлением взвеси, соответственно, в 1000 и 100 раз обеспечи-

вают величину кинетической энергии твердых частиц шлака цветной металлургии, выбрасываемых из сопла – насадка 2, необходимую для обработки со скоростью  $4,5 \text{ м}^2/\text{мин}$  каменной облицовки здания и расходе твердых частиц шлака цветной металлургии до  $10 \text{ кг}/\text{м}^2$  очищаемой поверхности каменной облицовки.

Устройство для получения горячего газообразного рабочего тела в виде сверхзвуковой струи состоит из цилиндрического корпуса 4 с расположенными в нем камерой 5 сгорания, форкамерой 6 и концентрично расположенными основным 7 и вспомогательным 8 завихрителями потока воздуха и форсунки 9, подключенных, соответственно, к источнику сжатого воздуха (на чертежах условно не показанного) и топливопроводу 10, и гомогенизатором 11 топливо – воздушной смеси. Корпус 4 расположен концентрично в охватывающем его кожухе 12, который образует охлаждающую полость 13. На выходном конце корпуса 4 установлено сменное сопло 14, которое образовано сопряженными криволинейной поверхностью конфузора 15 и диффузора 16, радиус «г» критического сечения которого меньше диаметра «d» поперечного сечения корпуса 4 в 1,2 – 2,5 раза. Охлаждающая полость 13 кожуха 12 связана через вспомогательный 8 завихритель с источником сжатого воздуха и сообщается с камерой 5 сгорания через образованные на поверхности корпуса 4 радиальные отверстия 17. Внутренний диаметр « $d_1$ » кожуха 12 превышает диаметр «d» корпуса 4 в 1,2 – 1,7 раза, а угол закрытия « $\beta$ » конфузора 15 и раскрытия « $\alpha$ » диффузора 16 сменного сопла 14 составляют соответственно  $10^\circ - 25^\circ$  и  $15^\circ - 30^\circ$ , причем радиус «R» поверхности сопряжения конфузора 15 и диффузора 16 равен 0,5 – 2,5 диаметра « $d_{кр}$ » критического сечения сменного сопла 14. Зажигание топлива обеспечивается электроискровым разрядом иницируемым, электродами запальной свечи 18.

Работает устройство для получения горячего газообразного рабочего тела в виде сверхзвуковой струи следующим образом. Из топливной емкости и источника сжатого воздуха (на чертежах условно не показано) подают топливо, например, жидкое углеводородное топливо, и сжатый воздух в форсунку 9, причем количество подаваемого топлива регулируется давлением сжатого воздуха в топливной емкости. Поступающий в форсунку сжатый воздух, проходя через основной завихритель, 7 закручивается и смешивается с топливом

поступающим с большой скоростью из форсунки 9 и образует с ним топливо – воздушную смесь, которая, проходя через гомонизатор 11 в форкамеру 6 гомогенизируется, т.е. приобретает однородность состава. В форкамере 6 гомогенизированная топливо – воздушная смесь зажигается посредством искрового электрического разряда, инициируемого на электродах электрозапальной свечи 19. Одновременно с подачей сжатого воздуха через основной завихритель 7 он так же проходит через вспомогательный завихритель 8 в образованную кожухом 13 охлаждающую полость 14, из которой через радиальные отверстия 17 в корпусе 4- в камеру 5 сгорания. Образующиеся в камере 5 сгорания продукты сгорания жидкого топлива, смешиваясь со сжатым воздухом, поступившим из охлаждающей полости 13, нагревают, при этом, последний, что обуславливает его расширение, т.е. резкое повышение давление в камере 5 сгорания. Благодаря повышенному давлению в камере 5 сгорания горячие газы на выходе из сменного сопла образуют сверхзвуковую струю, действующую на взвесь в полости 3 сопла – насадка 2.

Заявленный способ механической обработки, преимущественно, каменной облицовки зданий, и устройство для получения горячего газообразного рабочего тела в виде сверхзвуковой струи, использующее энергию горения топлива, позволяет очищать поверхности со скоростью 3 – 5 м<sup>2</sup>/мин при расходе твердых частиц рабочего вещества до 10 кг/м<sup>2</sup> очищаемой поверхности, в то время как производительность известных установок не превышает 0,03 м<sup>2</sup>/мин. при расходе твердых частиц рабочего вещества около 30 кг /м<sup>2</sup>. Преимущество заявленного заключается в возможности регулировать в широких пределах производительность работы и расход твердых частиц рабочего вещества.

## ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

При использовании совокупности существенных признаков, характеризующих заявленные способ и устройство, достигается технический результат, заключающийся в обеспечении ступенчатого разгона твердых частиц рабочего вещества, а в сопле – насадке технологической установки, осуществляющей предложенный способ, позволяет обеспечить резкое повышение давления за счет разогрева и расширения воздуха, в котором взвешены частицы рабочего

вещества, смешивающегося со вспомогательным потоком рабочего тела в виде сверхзвуковой струи отходящих газообразных продуктов сгорания, получаемых при сжигании топлива, что обуславливает резкое повышение кинетической энергии твердых частиц рабочего вещества выбрасываемых на обрабатываемую поверхность.

10

15

20

25

30

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ механической обработки, преимущественно, каменной облицовки зданий, включающий непрерывную подачу под давлением твердых частиц рабочего вещества в транспортирующий поток сжатого воздуха с образованием взвеси, подачу её в рабочий орган, разгона её в нём воздействием вспомогательного потока газообразного рабочего тела, имеющего скорость истечения и давление, превышающие скорость истечения и давление разгоняемой им взвеси, и динамическое силовое воздействие твердыми частицами рабочего вещества на обрабатываемую поверхность, отличающийся тем, что размер твердых частиц рабочего вещества составляет 0,01 – 20,0 мм в поперечнике, а в качестве вспомогательного потока газообразного рабочего тела используют сверхзвуковую струю горячих отходящих газообразных продуктов сгорания, которая одновременно с передачей кинетической энергии взвешенным твердым частицам рабочего вещества производит разогрев и расширение воздуха во взвеси за счет перемешивания ее со сверхзвуковой струей горячих отходящих газообразных продуктов сгорания, температура которых превышает температуру воздуха во взвеси на 350° – 900° С, при этом скорость и давление сверхзвуковой струи отходящих газообразных продуктов сгорания, взаимодействующей со взвесью твердых частиц рабочего вещества, превышают аналогичные параметры последней соответственно в 500 – 1100 и 75 – 125 раз.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что твердость частиц рабочего вещества равна 7,5 – 12,5 HRC.

25 3. Способ по пп.1 или 2, отличающийся тем, что в качестве твердых частиц рабочего вещества используют шлак цветной металлургии.

4. Устройство для получения горячего газообразного рабочего тела в виде сверхзвуковой струи, содержащее корпус, внутри которого размещена камера сгорания с форкамерой, концентрично расположенные завихрители потока воздуха и форсунку, подключенные соответственно к источнику сжатого воздуха и топливопроводу, и гомогенизатор топливо-воздушной смеси, отличающееся тем, что оно снабжено охватывающим корпус и образующим охлаждающую полость кожухом и установленным на выходном конце корпуса

сменным соплом, в виде сопряженных криволинейной поверхностью конфузора и диффузора, причем диаметр « $d_{кр}$ » критического сечения сменного сопла меньше диаметра « $d$ » поперечного сечения камеры сгорания в 1,2 – 2,5 раза, причем охлаждающая полость соединена через вспомогательный завихритель с источником сжатого воздуха и сообщается с камерой сгорания через образованные в корпусе радиальные отверстия, при этом диаметр « $d_1$ » внутренней поверхности кожуха превышает диаметр « $d$ » поверхности камеры сгорания в 1,2 – 1,7 раза, а угол закрытия « $\beta$ » конфузора меньше угла раскрытия « $\alpha$ » диффузора сменного сопла в 1,2 – 3,5 раза, а радиус « $R$ » кривизны поверхности сопряжения конфузора и диффузора равен 0,5 – 2,5 диаметра « $d_{кр}$ » критического сечения сменного сопла.

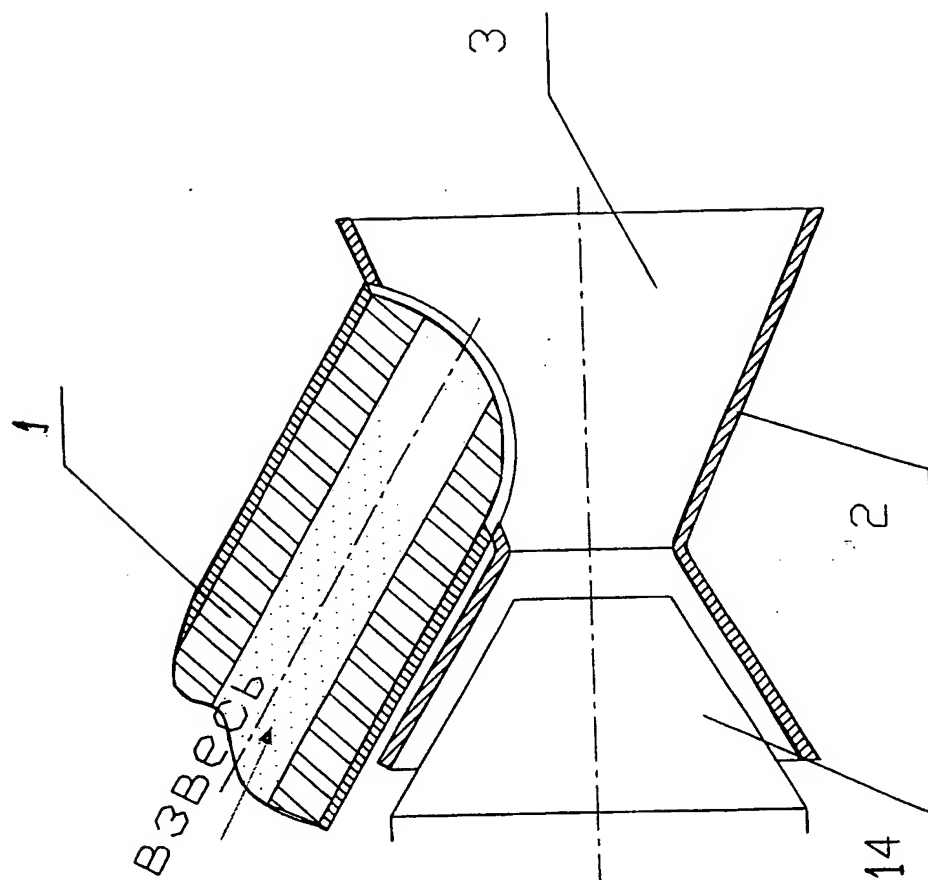
15

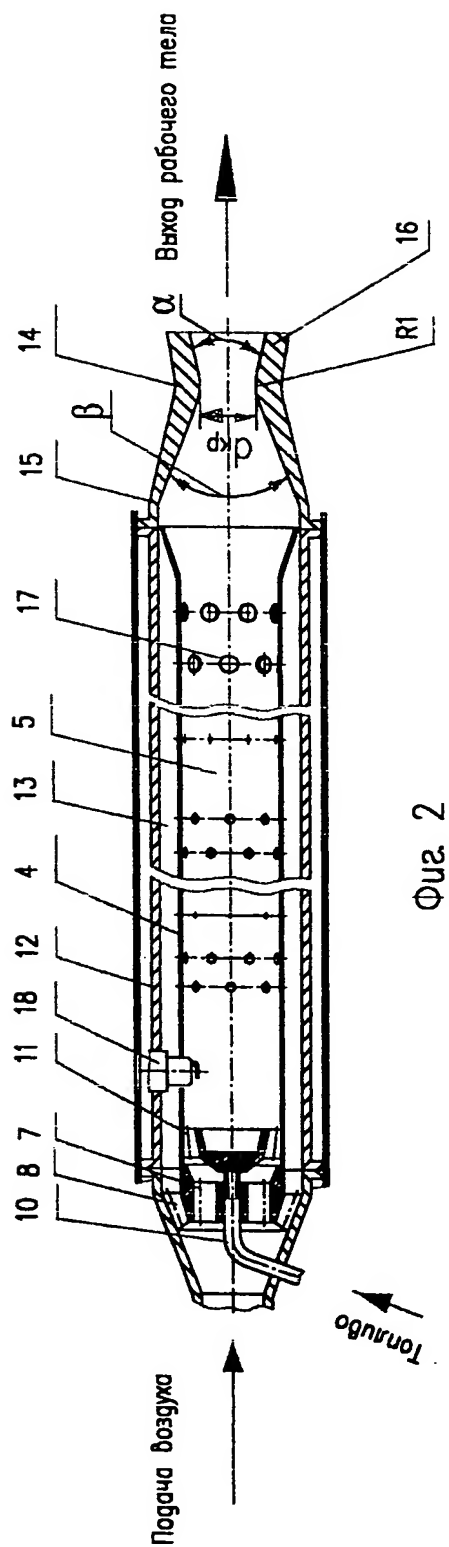
20

25

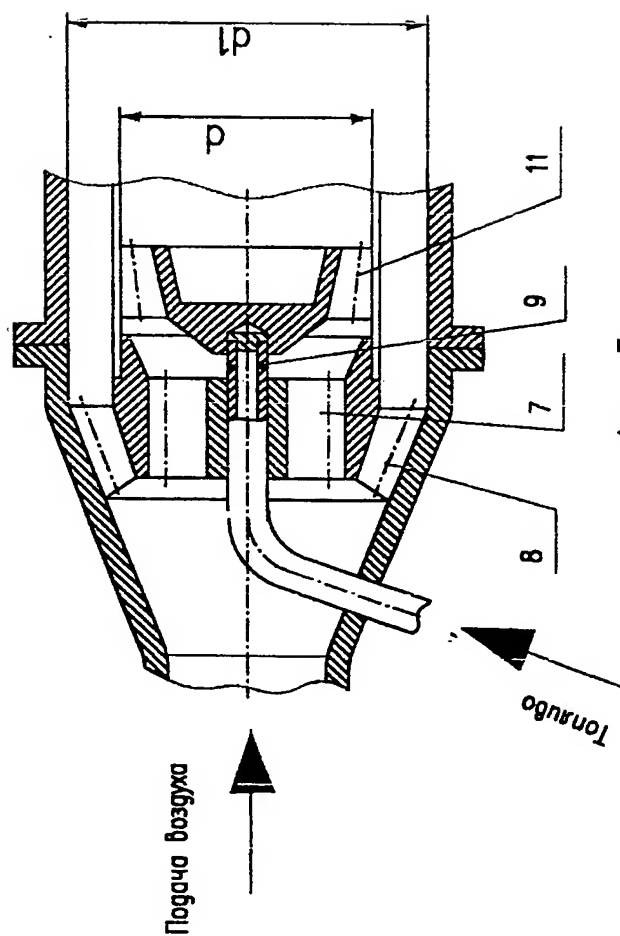
30

1/2





Фиг. 2



Фиг. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/RU 01/00013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER :  
IPC7 B24C 1/00, 3/00, 5/02, B28D 1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC7 B28D 1/00, 1/22, B24C 1/00- 1/04, 3/00, 5/00, 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2100520 C1 (POLONSKY VLADIMIR SERGEEVICH et al) 27 December 1997 (27.12.97)	1-4
A	WO 88/05711 A1 (KRI VOROZHSKY GORNORUDNY INSTITUT) 11 August 1988 (11.08.88)	1-4
A	US 43 84434 A (BROWNING ENGINEERING CORPORATION) 24 May 1983 (24.05.83)	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C



See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search report  
20 March 2001 (20.03.01)

Date of mailing of the international search report  
12 April 2001 (12.04.01)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

Facsimile No. R.U.

Telephone No.

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №

PCT/RU 01/00013

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: B24C 1/00, 3/00, 5/02, B28D 1/00

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:  
B28D 1/00, 1/22, B24C 1/00-1/04, 3/00, 5/00, 7/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2100520 C1 (ПОЛОНСКИЙ ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ и др.) 27.12.1997	1-4
A	WO 88/05711 A1 (КРИВОРОЖСКИЙ ГОРНОРУДНЫЙ ИНСТИТУТ) 11 августа 1988	1-4
A	US 4384434 A (BROWNING ENGINEERING CORPORATION) May 24, 1983	1-4

☒ последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

\* Особые категории ссылочных документов:

A документ, определяющий общий уровень техники  
E более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее  
O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.  
P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения  
X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень  
Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории  
& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 20 марта 2001 (20.03.2001)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 12 апреля 2001 (12.04.2001)

Наименование и адрес Международного поискового органа:  
Федеральный институт промышленной собственности  
Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1  
Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:  
Н. Попова  
Телефон № (095)240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)